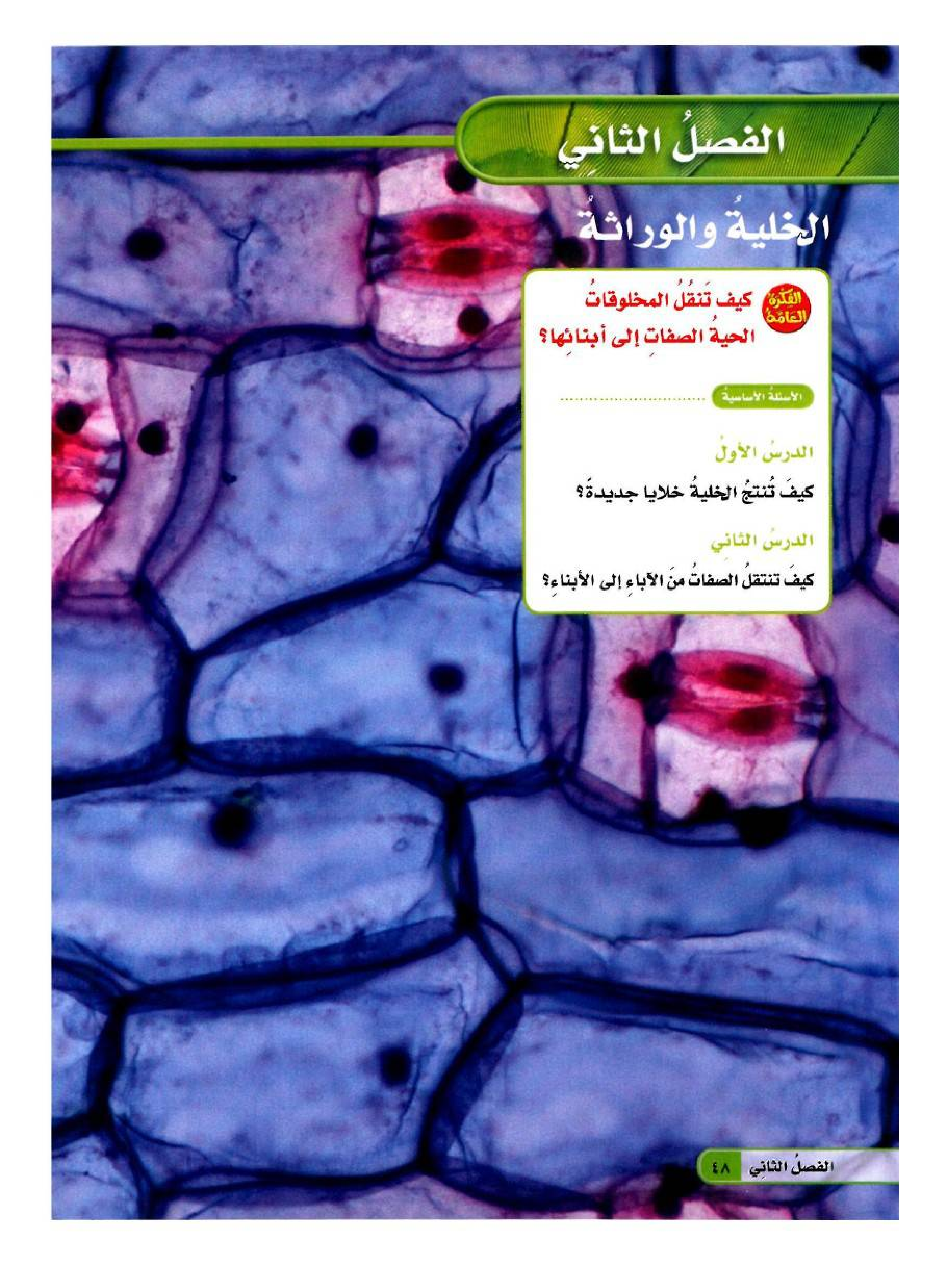


الفصلُ الثاني

الخليةُ والوراثةُ

الفكرة العامة كيف تَنقُلُ المخلوقاتُ الحيةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

كيفَ تُنتجُ الخليةُ خلايا جديدةً؟

الدرسُ الثاني

كيفَ تنتقلُ الصفاتُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ؟



الدرسُ الأولُ

انقسامُ الخلايَا

أنظرُ وأتساءلُ

يبدأُ الضفدعُ حياتَهُ، كما في الحيواناتِ كلِّهَا، منْ خليةٍ واحدةٍ. يمكنُ للخلايا أنْ تنموَ، ولكنَّ هناكَ حدًّا أعلى للحجمِ الذي يمكنُ أن تنموَ إليهِ الخليةُ. فكيفَ تنمو خليةٌ واحدةٌ لتصبحَ ضفدعًا مكتملَ النموِّ؟

عن طريق انقسام الخلية عدة انقسامات وتكوين مزيد من الخلايا حتى تصبح ضفدع كامل.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تصبحُ الخليةُ الواحدةُ عدةَ خلايَا؟

الهدفُ

كيفَ تصبحُ خليةٌ واحدةٌ مخلوقًا حيًّا مكتملَ النموِّ؟ لمعرفةِ المزيدِ عنْ هذَا الموضوعِ أفحصُ عددًا منَ الشرائحِ التي تبيّنُ خلايَا في مراحلَ مختلفةٍ منَ الانقسامِ الخلويِّ، تلكَ العمليةِ التي تؤدّي إلَى إنتاجِ المَزيدِ منَ الخلايَا.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أفحصُ الشريحةَ الأولى بقوةِ التكبيرِ الصغرَى للمجهرِ المركبِ، وأستخدمُ الضابطَ الكبيرَ لرؤيةِ الخلايا بصورةٍ واضحةٍ. وأستخدمُ الضابطَ الصغيرَ لجعلِ الرؤيةِ أكثرَ وضوحًا. أكرّرُ ما قمتُ به مستخدمًا قوةَ تكبيرٍ أكبرَ. أسجّلُ التفاصيلَ التي ألاحظُها، وأرسمُ عيناتٍ من الخلايا التي شاهدتُها على بطاقاتِ الفهرسةِ. وأكرّرُ هذهِ العمليةَ لكلِّ شريحةٍ.

٢ **أتواصلُ.** أقارنُ ما رسمْتُه برسومِ زملائي في الصفِّ. أحدّدُ أيّ الخلايا تبدو في المرحلةِ نفسِها منَ الانقسامِ، وأيُّها يمرُّ بمراحلَ مختلفةٍ، وأناقشُ ذلكَ معَ أحدِ زملائِي.

بعض الخلايا تبدو متشابهة في المرحلة نفسها من الانقسام.

أحتاجُ إلى:



- شرائحَ جاهزة تبينُ الانقسامَ الخلويَّ
- مجهرٍ مركّبٍ
- لوحةٍ كرتونيةٍ
- مقصٍّ
- شريطٍ لاصقٍ شفّافٍ
- بطاقاتِ فهرسٍ بيضاءَ



الخطوة ١

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

٣ **أصنِّفُ.** △ أحذرُ أقصُّ أشكالَ الخلايا التي رسمتُهَا وأجمعُ الأشكالَ التي تمرُّ بمرحلة الانقسامِ نفسها في مجموعةٍ واحدةٍ، ثم أقارنُ رسومي برسوم زملائي في الصفِّ. أقررُ مع زملائي في الصفِّ عددَ مجموعاتِ الصورِ التي تمثلُ مراحلَ الانقسامِ.



أستخلصُ النتائجَ

٤ أختارُ رسمًا يمثلُ كلَّ مرحلةٍ منْ مراحلِ الانقسامِ وألصقُها بالتسلسلِ علَى لوحةٍ كرتونيةٍ لعملِ مخططٍ يبيِّنُ مراحلَ الانقسامِ، وأحتفظُ بالمخططِ لاستخدامِهِ مرجعًا خلالَ هذَا الدرسِ.

أستكشفُ أكثرَ

هلْ يمكنُ ملاحظةُ المراحلِ نفسها في الخلايَا النباتيةِ والخلايَا الحيوانيةِ؟ تُرَى، في أيِّ أجزاءِ النباتِ تحدثُ؟ أصمِّمُ استقصاءً لاختبارِ توقُّعي. وأجرِّبُ ذلكَ، وأشاركُ زملاءَ صفِّي في النتائجِ.

تحدث المراحل نفسها في الخلايا النباتية والحيوانية ويحدث الانقسام في أنوية وسيتوبلازم الخلية النباتية.

- **أفحص عدد من الشرائح التي تبين مراحل من الانقسام في خلايا نباتية وحيوانية تحت المجهر. وأرسم ما أراه تحت المجهر.**
- **أقارن بين الانقسام في الخلايا النباتية والحيوانية.**
- **أحدد أجزاء النبات التي يحدث بها الانقسام وأسجل ملاحظاتي.**

أستنتج أن: **مراحل الانقسام تحدث نفسها في الخلية الحيوانية والنباتية.**

أقرأ وأتعلم

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تُنتجُ الخليةُ خلايا جديدةً؟

المفرداتُ

دورةُ الخليةِ

الكروموسومُ

الانقسامُ المتساوي

الخليةُ المخصّبةُ (اللاقحةُ)

الانقسامُ المنصّفُ (الاختزاليُّ)

مشيجٌ مذكّرٌ (الحيوانُ المنويُّ)

مشيجٌ مؤنّثٌ (البُويضةُ)،

مهارةُ القراءةِ

التتابُعُ

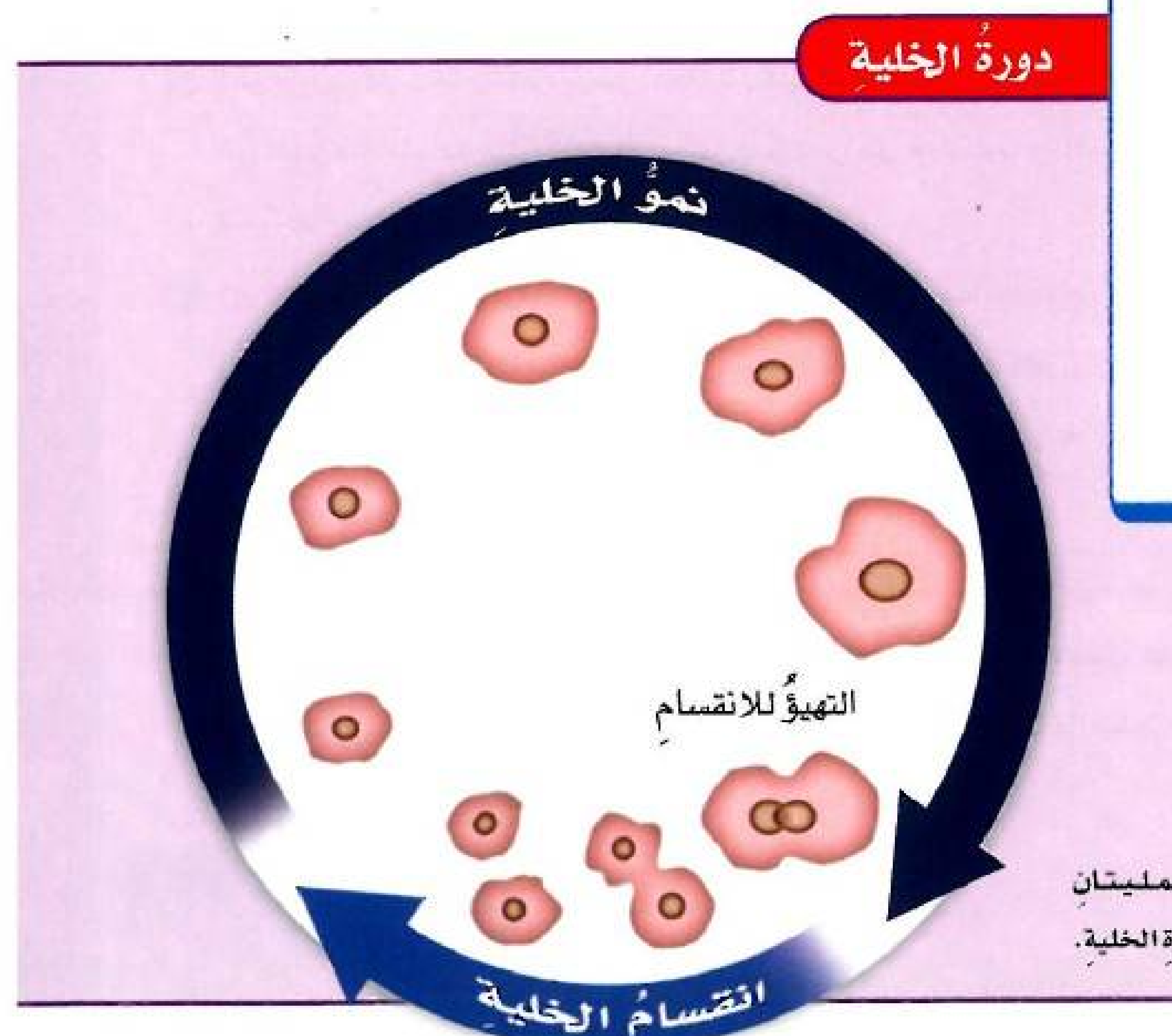


مَا دَورةُ الخليةِ؟

تتكوّنُ المخلوقاتُ الحيةُ جميعُها منْ خليةٍ واحدةٍ أوْ أكثرَ. وتنمُو الخلايا لفترةٍ زمنيةٍ محددةٍ، ثمَّ تتوقّفُ عنِ النموِّ. وبعدَ أنْ يكتملَ نموُّها تموتُ بعضُ الخلايَا، وينقسمُ بعضُها الآخرُ لينتجَ خلايَا جديدةً لتعويضِ الخلايَا الميتةِ. وتُسمَّى هذهِ العمليةُ المستمرةُ منَ النموِّ والانقسامِ والتعويضِ **دورةَ الخليةِ**.

قدْ تكونُ دورةُ الخليةِ سريعةً أوْ بطيئةً. ويعتمدُ ذلكَ على نوعِ المخلوقِ الحيِّ ونوعِ النسيجِ الذي توجدُ فيه الخليةُ. فالخليةُ البكتيريةُ مثلًا تستطيعُ أنْ تُنتجَ خليتينِ جديدتينِ كلَّ ٢٠ دقيقةً، والخليتانِ الجديدتانِ تُنتجانِ أربعَ خلايا جديدةٍ، وهكذا، وخلالَ ساعاتٍ قليلةٍ تستطيعُ خليةٌ واحدةٌ أنْ تنتجَ ملايينَ الخلايَا.

دورةُ الخليةِ



نموُّ الخلايا وانقسامُها عمليتانِ مستمرتانِ، وهما مرحلتانِ منْ دورةِ الخليةِ.

حقيقةٌ يقومُ جسمُ الإنسانِ باستبدالِ جميعِ خلايَا الدمِ الحمراءِ كلَّ ١٢٠ يومًا تقريبًا.

محدِّداتُ حجمِ الخليةِ

تنمُو الخلايَـا إلى أحجامٍ مختلفةٍ. ومعظمُ الخلايَا صغيرةٌ جـدًّا لا يمكـنُ مشـاهدَتُها إلّا بالمجهرِ. وهنـاكَ عواملُ متعددةٌ تمنعُ اسـتمرارَ نموِّ الخليةِ، وتحدِّدُ حجمَهَا. ومنْ هذهِ العواملِ النسبةُ بينَ مساحةِ الغشاءِ البلازمِي وحجمِ الخليةِ. فكلُّ خليّةٍ تحتاجُ إلى الأكسـجينِ والسكرِ وموادَّ مغذيةٍ أخرَى. ويجبُ أنْ تتخلَّصَ الخليةُ منَ الفضلاتِ. وهذهِ الموادُّ يجبُ أنْ تمرَّ عبرَ الغشاءِ البلازميِّ.

وكلَّـما نمتِ الخليةُ ازدادَ حجمُها، وازدادتْ كميةُ الموادِّ التِي تحتاج إلى تبادُلِها معَ الوسطِ الخارجيِّ. لذلكَ لا بدَّ أنْ يقابلَ الزيادةَ فِي حجمِ الخليةِ زيادةٌ في مساحةِ الغشاءِ البلازميِّ. إلّا أنَّ الغشاءَ البلازميَّ ينمُو بمعدلٍ أقلَّ من نمـوِّ حجمِ الخليةِ، فتصبحُ مسـاحةُ الغشـاءِ غـيرَ كافيةٍ لحصولِ الخليةِ على الموادِّ التِي تحتاجُ إليها، أو لتخلُّصِها مـنَ الفضلاتِ التـي تنتجُها، لذلكَ تتوقَّـفُ الخليةُ عنِ النموِّ.



▲ فِي هذهِ الصورةِ التي أُخذتْ بالمجهرِ الإلكترونيِّ تَظهرُ الخليةُ الأكولةُ بلونٍ أرجوانيٍّ وهيَ تلتهمُ خليةً سرطانيةً ذاتَ لونٍ أصفرَ. الخليةُ الأكولةُ خليةُ دمٍ بيضاءُ.

مرضُ السرطانِ ودورةُ الخليةِ

تعملُ بعضُ البروتيناتِ والموادُّ الكيميائيةُ في المخلوقاتِ الحيةِ على نموِّ الخلايا وانقسـامِها. وعندَما يحدثُ خللٌ قـدْ يسـبِّبُ مشـكلاتٍ خطيرةً. ومـنْ هذهِ المشـكلاتِ مـرضُ السرطـانِ. يحـدثُ هـذا المـرضُ عندَمـا لا يتمُّ السيطرةُ على انقسـامِ الخلايَا ونُموِّها. وقد يؤدِّي النموُّ السريـعُ للخلايَا إلى تكـوُّنِ الأورامِ، أو تكوُّنِ تجمُّعاتٍ للخلايَا السرطانيةِ. وبعضُ أنـواعِ السَّرطانِ تهدِّدُ حياةَ الإنسانِ.

أختبرُ نفسي

أتتبَّعُ. أكتبُ مراحلَ دورةِ حياةِ الخليةِ.

تنمو الخلايا ثم تنقسم مرة أخرى ثم تكبر وأخيراً تنقسم مرة ثانية أو تموت.

التفكيرُ الناقدُ. أيُّ الخليَّتينِ يمكنُ أنْ ينموَ حجمُها أكبرَ: الخليةُ المنبسطةُ أمِ الخليةُ المكعبةُ الشكلِ؟ أوضِّحُ إجابتِي.

الخلية المنبسطة؛ لأن نسبة مساحة سطح الخلية المنبسطة كبيرة بالنسبة إلى حجمها.

كلُّ مجموعةٍ منَ الكروموسوماتِ إلى أحدِ طرفَيِ الخليةِ. وعندَما تنقسمُ الخليةُ إلى خليتينِ جديدتينِ تحتوي كلُّ خليةٍ جسميّةٍ جديدةٍ على مجموعةٍ كاملةٍ من الكروموسوماتِ المماثلةِ تمامًا لكروموسوماتِ الخليةِ الأصليةِ.

وتمرُّ الخلايا النباتيةُ والخلايا الحيوانيةُ بالانقسامِ المتساوي. ولكن بسببِ وجودِ جدارٍ خلويٍّ حولَ الخليةِ النباتيةِ تتكوّنُ صفيحةٌ خلويةٌ تشبهُ امتدادًا للجدارِ الخلويِّ تفصلُ بينَ الخليتينِ الجديدتينِ. أمّا في الخلايا الحيوانيةِ فإنَّ الغشاءَ البلازميَّ يضيقُ إلى الداخلِ منْ وسطِ الخليةِ.

ويَنتجُ عن الانقسامِ المتساوي في كلٍّ من الخليةِ النباتيةِ والخليةِ الحيوانيةِ خليتانِ تماثلُ كلٌّ منهما الخليةَ الأصليةَ.

أختبرُ نفْسي

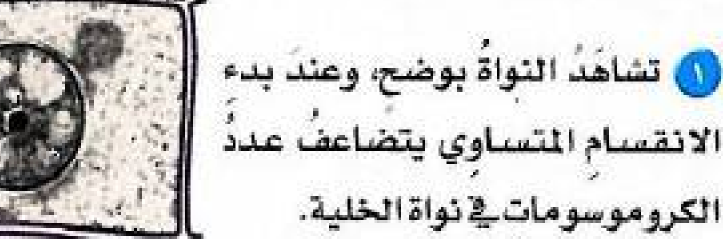
أتتبعُ. ما الخطوةُ الأولى في الانقسامِ المتساوي؟

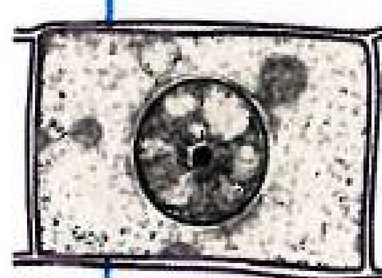
يتضاعف عدد الكروموسومات في نواة الخلية.

التفكيرُ الناقدُ. تحتوي خلايا جسمِ القطِّ على ٣٨ كروموسومًا. ما عددُ الكروموسوماتِ في كلٍّ منَ الخليتينِ الجديدتينِ الناتجتينِ عندَ اكتمالِ الانقسامِ المتساوي؟

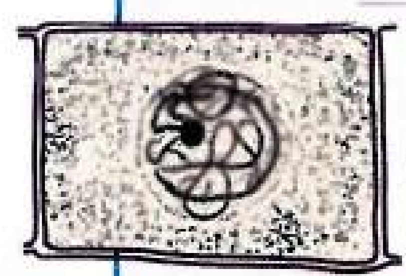
٣٨ كروموسومًا.

الانقسامُ المتساوي

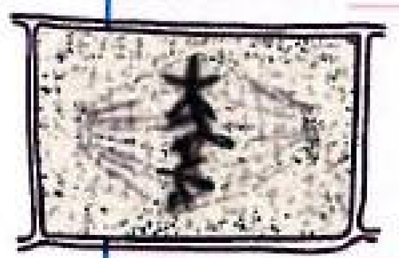




١ تشاهَدُ النواةُ بوضوحٍ، وعندَ بدءِ الانقسامِ المتساوي يتضاعفُ عددُ الكروموسوماتِ في نواةِ الخليةِ.



٢ تصبحُ الكروموسوماتُ مرئيةً، ويبدأُ الغلافُ المحيطُ بالنواةِ في التلاشي.



٣ تصطفُّ أزواجُ الكروموسوماتِ عندَ وسطِ الخليةِ.



٤ تنفصلُ أزواجُ الكروموسوماتِ بعضُها عن بعضٍ، وتبدأُ الحركةَ في اتجاهينِ متضادّينِ، وتستطيلُ الخليةُ.

٥ يتكوّنُ غلافٌ نوويٌّ حولَ كلِّ مجموعةٍ منَ الكروموسوماتِ. بعدَ ذلكَ ينقسمُ السيتوبلازمُ، ويُنتجُ خليتينِ، ثم تبدأُ كلُّ خليةٍ في الانقسامِ.

أقرأُ الشكلَ

ماذا يحدثُ للكروموسوماتِ في المرحلةِ الأخيرةِ منْ مراحلِ الانقسامِ المتساوي؟

إرشادٌ أقارنُ بينَ ترتيبِ الكروموسوماتِ وموقعِها في الخطوتينِ ٤ و ٥.

يتكون غلاف نووي حول كل مجموعة من الكروموسومات ثم ينقسم السيتوبلازم ينتج عن ذلك خليتان.

أختبرُ نفسي

أتتبعُ. أبيّنُ أطوارَ الانقسامِ المنصِّفِ.

- تتضاعف الكروموسومات.
- تصطف أزواج الكروموسومات عند وسط الخلية.
- تبتعد أزواج الكروموسومات بعضها عن بعض وتنقسم الخلية.
- ثم تصطف الكروموسومات عند وسط الخلية ثم تبتعد الكروموسومات بعضها عن بعض وتنقسم الخلايا مرة ثانية.
- ينتج أربع خلايا جديدة في كلأ منها نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية.

التفكيرُ الناقدُ. ما أهميةُ أنْ يُختزلَ عددُ الكروموسوماتِ في بعضِ الخلايا إلى النصفِ؟

عندما يتحد المشيجان المذكر والمؤنث فإن الخلية المخصبة تحتوي على عدد الكروموسومات الصحيح للأنواع.

ما مدّةُ الحياةِ؟

كما يوجدُ للخليةِ دورةُ حياةٍ، فإنَّ المخلوقاتِ الحيةَ لها دوراتُ نموٍّ وتكاثرٍ، ثمَّ تموتُ. ومراحلُ نموِّ المخلوقِ الحيِّ تكوّنُ دورةَ حياتِه. وتشتملُ دورةُ حياةِ الحيوانِ على الولادةِ والنضجِ والتكاثرِ والهرمِ والموتِ. يقول تعالى: ﴿وَقَدْ خَلَقَكُمْ أَطْوَارًا ﴿١٤﴾﴾ نوح. وأطولُ فترةٍ زمنيةٍ يعيشُها المخلوقُ في أفضلِ الظروفِ تُسمّى مدةَ الحياةِ. ومدةُ حياةِ المخلوقِ الحيِّ صفةٌ مشتركةٌ بينَ أفرادِ نوعِه. ومن ذلكَ مثلًا أنَّ النباتاتِ الحوليةَ نباتاتٌ زهريةٌ مدّةُ حياتِها سنةٌ تقريبًا. ونباتَ الصنوبرِ ذو المخاريطِ الشوكيةِ لهُ مدةُ حياةٍ أكثرُ من ٧٠٠٠ سنةٍ.

نشاط

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أعملُ ضمنَ مجموعةٍ منْ زملائي لترتيبِ الصورِ حسبَ أطوارِها. وأكتبُ تعريفَ كلِّ طورٍ، وشروحاتٍ عنهُ، معَ رسمٍ توضيحيٍّ.

أطوار الانقسام المتساوي هي:

١. تضاعف الكروموسومات في الخلية.
٢. اصطفاف الكروموسومات لتكوين مجموعتين منفصلتين ومتماثلتين من الكروموسومات في الخلية.
٣. تنتقل كل مجموعة من الكروموسومات إلى أحد طرفي الخلية.

تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين كل خلية تحتوي على مجموعة كاملة من الكروموسومات المماثلة للكروسومات الموجودة في الخلية الأصلية





العمرُ المتوقعُ ومدةُ الحياةِ

المخلوقُ الحيُّ	معدلُ العمرِ المتوقعُ	أطولُ مدةِ حياةٍ
ذبابةُ المنزلِ	١٥-٣٠ يومًا	٧٢ يومًا
الكلبُ	١٢ سنةً	٢٩ سنةً
القطُّ	١٥ سنةً	٣٤ سنةً
الدلفينُ	٢٠ سنةً	٥٠ سنةً
الحصانُ	٢٥ سنةً	٦٢ سنةً
السلحفاةُ	٦٠ سنةً	١٥٠ سنةً
قصبُ السكرِ	١٠٠ سنةٍ	٢٥٠ سنةً
الصنوبرُ ذو المخاريطِ الشوكيةِ	حتى ٧٠٠٠ سنةٍ	أكثرُ منْ ٧٠٠٠ سنةٍ

أقرأُ الجدولَ

كمْ مرةً يساوي أطولُ مدةِ حياةٍ لكلٍّ منْ هذهِ المخلوقاتِ الحيةِ معدّلَ العمرِ المتوقعِ لَهُ؟

إرشادٌ: أقسمُ أطولَ مدةِ حياةٍ لكلِّ مخلوقٍ حيٍّ على معدلِ العمرِ المتوقعِ لهُ.

٢،٥ مرة أكبر.

والعمرُ المتوقَّعُ لهُ هو مقدارُ الزمنِ الذي سيعيشُهُ المخلوقُ الحيُّ. ويختلفُ مقدارُ العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ اعتمادًا على الظروفِ التي يعيشُها.

وتؤثرُ الظروفُ البيئيةُ في العمرِ المتوقعِ، ومنها توافرُ كميةِ الغذاءِ والماءِ. لكنَّ هذهِ العواملَ لا تؤثرُ في مدةِ الحياةِ. ومثالُ ذلكَ، فإن متوسط العمر للناس في السعودية حوالي ٧٣ سنةً، ولكنَّ مدةَ الحياةِ التي قدْ يعيشُها الإنسانُ لا يعلمها إلا الله، فقدْ تمتدُّ إلى أكثرَ منْ ١٠٠ سنةٍ. يقول تعالى: ﴿ وَلِكُلِّ أُمَّةٍ أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ ﴿٣٤﴾ ﴾ الأعراف.

أختبرُ نفسي

أتتبعُ. أرسُمُ دورةَ حياةِ الإنسانِ.

تبدأ دورة حياة الإنسان بجنين ثم مرحلة ما بعد الولادة ثم مرحلة الطفولة ثم مرحلة البلوغ ثم مرحلة الشباب وفيها يتزاوج الإنسان ويتكاثر ثم مرحلة الهرم ثم الموت.

التفكيرُ الناقدُ. بالإضافة إلى توافر الغذاء والماء، ما العواملُ الأخرى التي تؤثرُ في العمرِ المتوقعِ للمخلوقِ الحيِّ؟

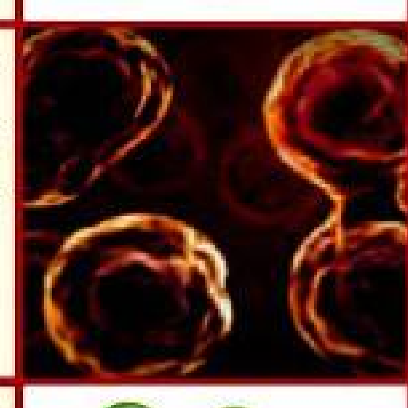
الظروف الجوية منها الجفاف والفيضانات- الحرائق - الأمراض الحوادث - المفترسات - تلوث الماء أو الهواء أو الغذاء.

مراجعة الدرس

ملخص مصوّر



تتضمّنُ دورةُ الخليةِ نموَّ الخليةِ وانقسامَها.



الانقسامُ المتساوي عمليةٌ تنقسمُ فيها الخليةُ لتنتجَ خليتانِ متماثلتانِ.

الانقسامُ المنصّفُ عمليةٌ ينتجُ عنها أربعُ خلايا، كلُّ خليةٍ تحتوي على نصفِ عددِ الكروموسوماتِ في الخليةِ الأصليةِ.

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ **المفردات** العمليةُ المستمرةُ منَ النموِّ والانقسامِ والتعويضِ تُسمّى ...**دورة الخلية**.

٢ **أتتبعُ:** فيمَ تتشابهُ مراحلُ الانقسامِ المنصّفِ؟ وفيمَ تختلفُ؟

تتشابه مراحل الانقسام المنصف بأن جميع هذه المراحل تحدث داخل النواة.

وتختلف في:

أن مرحلتي تضاعف الكروموسومات واصطفافها يكون عدد الكروموسات أكثر من عدده في الخلية الأصلية.

في مرحلة الانقسام الأخيرة تنتج أربع خلايا بكل منها نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

أحسبُ نموَّ الخليةِ

ينتجُ جسمُ الإنسانِ ٢,٣ مليون خليةِ دمٍ حمراءَ تقريبًا كلَّ ثانيةٍ. ما عددُ خلايا الدم التي ينتجُها في دقيقةٍ واحدةٍ؟

عدد خلايا الدم = ٢,٣ مليون × ٦٠ =١٣٨ مليون خلية.

المَطْويّاتُ : أنظِّمُ أفكاري

أعمـلُ مطويّةً كالمبيَّنة في الشكل ألخِّصُ فيها ما تعلَّمْتُه حولَ انقسام الخلية.

الأفكار الرئيسة	ماذا تعلمْتُ؟	رسوم
تشتمل دورة الخلية على		
ينتج عن الانقسام المتساوي		
ينتج عن الانقسام المنصف		

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** فيمَ تتشابهُ الخلايـا الناتجةُ عنِ الانقسامِ المنصِّفِ عنِ الخلايا الأمِّ؟ وفيم تختلفُ؟

تتشابه الخلية الناتجة مع الخلية الأم في وجود بعض التراكيب بها مثل الميتوكوندريا والغشاء البلازمي.

وتختلف في: الخلية الناتجة تحتوي على نصف عدد الكروموسات المتواجدة في الخلية الأم.

٤ **أختارُ الإجابـةَ الصحيحةَ :** مقدارُ الزمنِ الذي يحياهُ المخلوقُ الحيُّ هوَ:

أ. مدةُ الحياةِ   ب. دورةُ الخليةِ

جـ. العمرُ المتوقَّعُ   د. دورةُ الحياةِ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ :** ما عددُ الكروموسوماتِ الموجودةِ في الخليةِ الجنسيةِ عندَ الإنسانِ؟

أ. ١٢   ب. ٢٣

جـ. ٤٦   د. ٩٢



أبحث في العمر المتوقع

أبحـثُ كيفَ تغيرَ متوسطُ العمرِ المتوقَّعِ للإنسانِ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ قديمًا وحديثًا، وما سببُ هذا التغيرِ؟

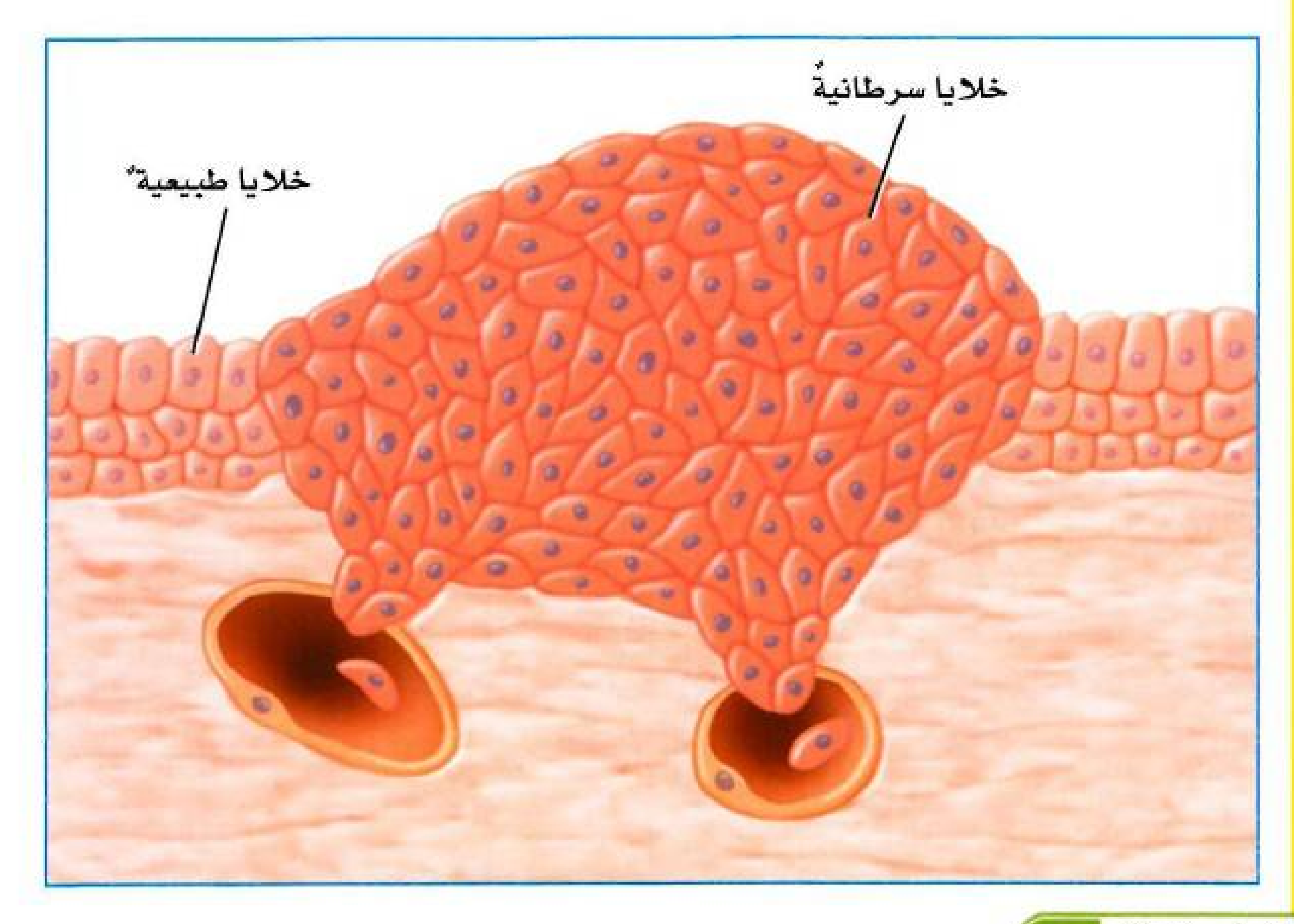
أصبحت أطول مدة بسبب ارتفاع الرعاية الصحية بالمملكة والبيئات أصبحت أكثر أمنا والتغذية أفضل.

السرطانُ: خَلَلٌ في دورةِ الخليةِ

وهبَ اللهُ للمخلوقاتِ الحيةِ القدرةَ على السيطرةِ على نموِّ خلاياهُ وانقسامِها؛ حيثُ تتحكّمُ مجموعةُ عواملَ في دورةِ الخليةِ. فالخليةُ تنمو وتنقسمُ وقدْ تتوقّفُ عنِ النموِّ وفقَ دورةٍ منتظمةٍ لا تؤثّرُ في سلامةِ الخلايا المجاورةِ.

ولكنْ قدْ يحدثُ خللٌ في السيطرةِ على العواملِ التي تتحكّمُ في دورةِ الخليةِ، فتمرُّ الخلايا بسلسلةٍ لا نهائيةٍ منَ الانقساماتِ تحدثُ بصورةٍ غيرِ منتظمةٍ. وقدْ يؤدِّي النموُّ السريعُ للخلايا إلى تكوُّنِ تجمّعاتٍ للخلايا تُسمى الأورامَ السرطانيةَ. وهذهِ الأورامُ تحدثُ في أجسامِ العديدِ منَ المخلوقاتِ الحيةِ، ومنها الإنسانُ، وقدْ تهدِّدُ حياتَه.

ويمكنُ القولُ إنَّ السرطانَ مصطلحٌ يشملُ مجموعةً واسعةً منَ الأمراضِ تتميّزُ بنموِّ الخلايا وانقسامِها بشكلٍ غيرِ طبيعيٍّ، ولديْها القدرةُ على اختراقِ أنسجةِ الجسمِ وتدميرِ السليمِ منها. ويمكنُ للسرطانِ الانتشارُ في جميعِ أنحاءِ الجسمِ.



أطلـق اليونان تسـمية السـرطان على هـذه الأمراض تشـبيهًا لهـا بسـرطان البحـرِ ومقدرتـهِ علـى التحركِ بسـرعةٍ وفي جميعِ الاتجاهاتِ مـنْ دونِ أنْ يُحسَّ بهِ أحدٌ.

أمّا عنْ أسـبابِه فلا يوجدُ سـببٌ محددٌ لحدوثِ خللٍ في انقسامِ الخلايا والإصابةِ بالسرطانِ، إلا أنَّ الأطباءَ لاحظوا زيادةً في عددِ المصابينَ بينَ الأشخاصِ الذين يتعرَّضـونَ لعوامـلَ معينةٍ؛ مثـلِ التدخيـنِ، والتلوّثِ، وتناولِ أنواعٍ معينةٍ منَ الموادِّ الغذائيةِ المعلبةِ بشـكلٍ مستمرٍّ.

والأمراضُ السرطانيةُ في مُجملِها أمراضٌ غيرُ مُعديةٍ، وَلا تنتقِـلُ مِنْ شـخصٍ إلى آخـرَ. وَلا يُوجَـدُ - حتى الآنَ - ما يُثبتُ أنَّها تنتقلُ بالوراثةِ.

وعلى الرغمِ مِنْ أنَّ هذا المرضَ يُعدُّ مِنْ أكثرِ الأمراضِ المسـبِّبةِ للوفاةِ إلا أنَّ احتمالاتِ الشـفاءِ منهُ آخذةٌ في الازديادِ باستمرارٍ في معظمِ الأنواعِ؛ بفضلِ التقدّمِ في أساليبِ الكشفِ المبكّرِ عنْ هذا المرضِ وأسبابِهِ.

وقـدْ أنشئتِ العديـدُ مـنَ المراكـزِ المتخصصـةِ فـي الكشـفِ عنْ هذا المـرضِ وعلاجِهِ فـي العالَمِ، وفي المملكةِ تَنتشـرُ العديدُ مـنَ المراكـزِ المتقدمةِ لعلاجِ هذا المرضِ، ومِنْ أهمِّها مركزُ الأورامِ في مستشـفى الملكِ فيصـلِ التخصصيِّ ومركزِ الأبحاثِ الذي يُعدُّ أكبـرَ مِرفـقٍ طبّـيٍّ لعـلاجِ الأورامِ في منطقـةِ الخليجِ العربيِّ.

السببُ والنتيجةُ

- أفكّـرُ في الأسـبابِ التي تـؤدِّي إلى حدوثِ ظاهرةٍ أوْ حدثٍ ما.
- ما الآثارُ الناتجةُ عنْ وقوعِ تلكَ الأسبابِ؟

أكتبُ عن

السبب والنتيجة

١. لماذا تكـونُ انقسـاماتُ الخلايـا وفـقَ دورةٍ منتظمةٍ؟

حتى لا تؤثر على سلامة الخلايا المجاورة.

٢. ما الذي يسبب خللًا في السيطرةِ على انقسامِ الخليةِ؟

لا يوجد سبب محدّد لحدوث خلل في انقسام الخلايا والإصابة بالسرطان، إلا أن الأطباء لاحظوا زيادة في عدد المصابين بين الأشخاص الذين يتعرضون لعوامل معينة؛ مثل التدخين، والتلوث، وتناول أنواع معينة من المواد الغذائية المعلبة بشكل مستمر.

الدرسُ الثاني

الوِرَاثةُ والصفاتُ



أنظرُ وأتساءلُ

صغارُ الدّببةِ في الصورةِ تُشْبِهُ أُمَّها. هلْ حدثَ ذلكَ دونَ قصدٍ، أمْ أنَّ اللهَ تَعَالَى جعلَ الصفاتِ تنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأَبناءِ؟

تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق التكاثر الجنسي واللاجنسي.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما بعضُ الصِّفاتِ التي يَرِثُها الإنسانُ؟

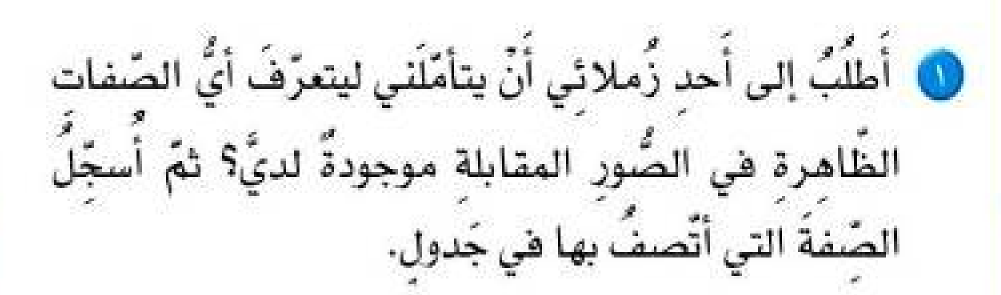
أحتاجُ إلى:

- أوراقٍ بيضاءَ
- أقلامِ رصاصٍ

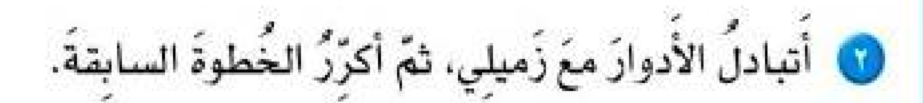
الهَدفُ

لكلِّ شَخصٍ خواصُّ جِسْميةٌ تميِّزُهُ. وعلى الرغمِ من ذلكَ هناكَ صفاتٌ عديدةٌ يشتركُ فيها الأشخاصُ المختلفونَ. فهلْ أتحلّى بصفاتٍ مُشابهةٍ لصفاتِ أَحدِ زُملائي في الصّفِّ؟ أتأمّلُ صفاتِ زُملائي، وأَستعملُ المَعلوماتِ التي حصلْتُ عليها لأعرِفَ أَيُّ الصِّفاتِ أكثرُ ظُهورًا وتَكرارًا؟

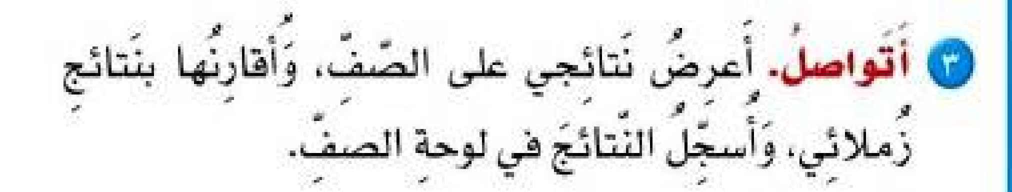
الخُطواتُ



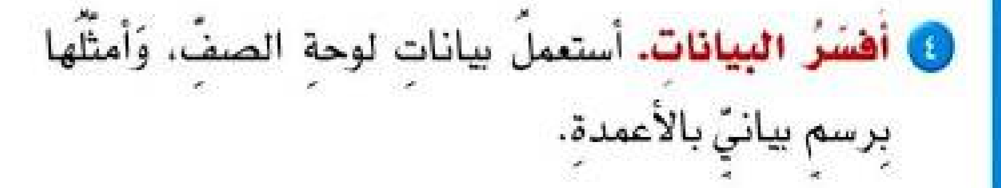
١ أَطلُبُ إلى أَحدِ زُملائي أَنْ يتأمّلَني ليتعرّفَ أيُّ الصّفاتِ الظّاهرةِ في الصُّورِ المقابلةِ موجودةٌ لديَّ؟ ثمّ أُسجِّلُ الصِّفةَ التي أتّصفُ بها في جَدولٍ.



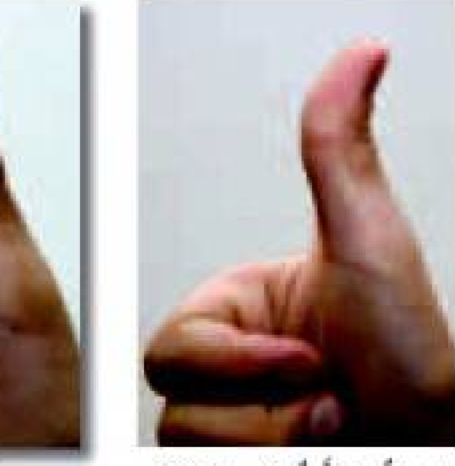
٢ أتبادلُ الأدوارَ معَ زَميلي، ثمّ أكرِّرُ الخُطوةَ السابقةَ.



٣ **أتَواصلُ.** أَعرِضُ نَتائجي على الصّفِّ، وأُقارِنُها بنَتائجِ زُملائي، وأُسجِّلُ النّتائجَ في لوحةِ الصفِّ.



٤ **أفسِّرُ البياناتِ.** أستعملُ بياناتِ لوحةِ الصفِّ، وأمثّلُها برسمٍ بيانيٍّ بالأعمدةِ.





إبهامٌ مقوّسٌ إلى الخلفِ

إبهامٌ عاديٌّ



شحمةُ أذنٍ متصلةٌ



شحمةُ أذنٍ منفصلةٌ

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

أَستخلصُ النتائجَ



لسانٌ قادرٌ على الانثناءِ


لسانٌ غيرُ قادرٍ على الانثناءِ

٥ **أستخدمُ الأرقامَ.** أكتبُ الكسرَ الذي يمثّلُ كلَّ صفةٍ منَ الصفاتِ الموجودةِ في الصفِّ.

٦ أيُّ الصفاتِ تتكرَّرُ أكثرَ؟


تتكرر الصفات التالية أكثر: شحمة الأذن المنفصلة وقدرة اللسان على الانثناء والإبهام العادي.

٧ **أستنتجُ.** هلْ هناكَ صِفاتٌ شائعةٌ أكثرُ منْ غيرِها؟ ولِماذا؟

نعم؛ هناك صفات تتكرر أكثر من غيرها من الصفات الأخرى.

أستكشفُ أكثرَ

كيـفَ أُقارِنُ نتائِجي بنَتائجِ مجموعاتِ التلاميذِ؟ أضعُ مخطّطَ تجربةٍ لأتمكّنَ منَ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ.

- **أقوم بعمل مسح لصفات تلاميذ آخرين ثم أسجل البيانات في جدول.**
- **أمثل بيانات الجدول على رسم بياني.**
- **احدد أي الصفات سائد وأيها متنحي .**
- **أقارن هذه البيانات مع بيانات زملائي.**

أقرأُ وأتعلمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ تنتقلُ الصفاتُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ؟

المفرداتُ

- الوراثةُ
- الصفةُ الموروثةُ
- الغريزةُ
- الصفةُ المكتسَبةُ
- الجينُ
- الصفةُ السائدةُ
- الصفةُ المتنحّيَةُ
- مُخطَطُ السُّلالةِ
- حامِلُ الصفةِ

مهارةُ القراءةِ

حقيقةٌ أم رأيٌ؟

حقيقةٌ	رأيٌ

ما الوراثةُ؟



مهارةُ طائرِ الحباكِ في بناءِ عشِّهِ سلوكٌ غريزيٌّ موروثٌ.

لعلّكَ تجوَّلتَ في إحدَى الحدائقِ، فأبصرتَ الأزهارَ بألوانِها المختلفةِ الجميلةِ. ولعلَّكَ لاحظتَ أيضًا اختلافَ ألوانِ عيونِ زملائِكَ.

إنّ اختلافَ ألوانِ الأزهارِ والعيونِ يعودُ إلَى السببِ نفسِهِ، وهوَ عاملُ الوراثةِ.

الوراثةُ تعنِي انتقالَ الصفاتِ الوراثيةِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

وتنطبقُ مبادئُ الوراثةِ على المخلوقاتِ الحيّةِ جميعِها؛ فبعضُ خواصِّ النباتاتِ ـ ومنها لونُ الزهرةِ، وطولُ النباتِ، وشكلُ البذورِ ـ صفاتٌ موروثةٌ. **الصفةُ الموروثةُ** صفةٌ تنتقلُ من الآباءِ إلى الأبناءِ. ومنَ الصفاتِ الموروثةِ في الإنسانِ لونُ الشَّعرِ والعيونِ، وملامحُ الوجهِ، وحتى طريقةُ الضحكِ. لكنْ هلْ يمكنُ للوراثةِ أنْ تؤثِّرَ في سلوكِ المخلوقِ الحيِّ؟ بعضُ السلوكِ ـ ومنهُ الغرائزُ ـ صفاتٌ موروثةٌ.

الغريزةُ سلوكٌ ومهاراتٌ تولدُ مع الإنسانِ أو الحيوانِ، ولا يتمُّ اكتسابُها؛ أيْ أنها سلوكٌ غيرُ مكتسبٍ. هلْ يتعلَّمُ العنكبوتُ مثلاً كيفَ ينسجُ هذهِ الشبكةَ المعقّدةَ، أمْ أنَّ مهارةَ بناءِ الشبكةِ غريزةٌ



بناءُ العنكبوتِ للشبكةِ سلوكٌ غريزيٌّ موروثٌ

حقيقةٌ تنتقلُ الصفاتُ الموروثةُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

مهارةٌ وطريقةٌ مختلفةٌ في بناءِ عُشِّـه، وكما هو الحالُ أيضًا لـدى النحـلِ في اتِّخاذِ بيوتِهـا مـنَ الأشـجارِ والجبالِ. ﴿وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾﴾ النحل. فسبحانَ منْ هداهَا وألهمَها إلى فِعلِ ذلكَ، وأودعَ فيها وفي غيرِها منَ المخلوقاتِ ما يفيدُها منْ صفاتٍ غريزيةٍ.

وهناكَ سـلوكٌ مكتسـبٌ غيرُ موروثٍ، وهوَ ما يكتسبُهُ الإنسـانُ أو الحيوانُ منْ خلالِ الممارسـةِ والخبرةِ. فمثلاً تعلُّمُ علمٍ منَ العلومِ أو مهارةٍ منَ المهاراتِ، كمهارةِ لعبِ كرةِ القدمِ سلوكٌ مكتسـبٌ. ولعلَّكَ شاهدْتَ الدلافينَ وهيَ تلعبُ الكرةَ بكلِّ مهارةٍ واقتدارٍ. **والصفةُ المكتسبة** لا تـورثُ منْ أبوينِ، بلْ تُكتسـبُ بالتعلُّـمِ والتدريبِ. وتسـاعدُ القدرةُ عـلى التَّعلُّمِ عـلى المحافظةِ عـلى البقاءِ والاستجابةِ بشكلٍ أفضلَ للتغيراتِ التي تحدثُ في البيئةِ.

وتؤثرُ البيئةُ في الصفاتِ المكتسَبةِ بطُرقٍ عدةٍ، فمثلاً كميةُ الماءِ التي يُسقَى بها النباتُ تؤثرُ في طولِهِ. وكميةُ الغذاءِ التي تُطعمُها لصغارِ القططِ تؤثرُ في أحجامِها، وممارسةُ الألعابِ الرياضيةِ تُكسبُ الشخصَ مهاراتٍ رياضيةً. والصفاتُ المكتسـبةُ لا تُنقَلُ إلى الأفرادِ الناتجةِ الجديدةِ. ولـو كُسرَ غصنُ شـجرةٍ فـإنَّ هذا لا يؤثّـرُ في الصفاتِ التـي سـتنقلُها الشـجرةُ إلى أفرادِهـا الناتجـةِ، بـلْ تنمو أغصانٌ جديدةٌ للأفرادِ الجديدةِ.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ التّنفسُ وحركةُ الجُفونِ سُلوكٌ مَوروثٌ. فهلْ هذهِ الجُملةُ حَقيقةٌ أمْ مجرّدُ رأيٍ؟

هذه الجملة حقيقة لأن مقدرة الإنسان والحيوان على التنفس وحركة الجفون هي صفات لديهم منذ الولادة.

التفكيرُ الناقدُ. بعدَ أنْ يخرجَ الطائرُ الحبّاكُ منْ بيضتِه في حديقةِ الحيوانِ يُوضَعُ في قَفَصٍ معَ طائرِ الحنّاءِ ليَنموَ ويكبرَ. أيُّ نوعٍ منَ الأعشاشِ سَيبني هذا الطائرُ؟ ولماذا؟

يبني طائر الحباك عشه المنسق المعلق على الأغصان ويبني طائر الحناء عش مختلف وذلك لأن صفة بناء العش هي صفة غريزية في الطيور. ولا يغير طائر الحباك طريقته في بناء عشه أبداً.


مهارةُ اللعبِ بالكرةِ عندَ الدلفينِ سلوكٌ مكتسبٌ

واكتشافاتُ مندلَ في الوراثةِ مهمةٌ جدًّا؛ لأنها تَنطبقُ على جَميعِ المَخلوقاتِ الحيةِ. فالجيناتُ التي تُحدِّدُ شكلَ شَحمةِ الأذُنِ وشَكْلَ الإبهامِ لدى الإنسانِ مثلًا لَها شَكْلٌ سَائِدٌ، وآخرُ مُتنَحٍّ. ومن الطبيعيِّ أن تظهرَ الصفاتُ السائدةُ أكثرَ من الصفاتِ المُتنحيةِ التي يُحجَبُ ظهورُها من قِبَلِ الصفاتِ السائدةِ.

أختبرُ نفسي

حَقيقةٌ أم رَأيٌ. تمَّ تلقيحُ نباتٍ بازلاءَ لونُ أزهارِه أرجوانيٌّ بآخرَ لونُ أزهارِه أبيضُ، فنتجَ عنْ هذا التلقيحِ نباتُ بازلاءَ لونُ أزهارِه أرجوانيٌّ. الأزهارُ البيضاءُ أجملُ منَ الأزهارِ الأرجوانيةِ. هلْ هذه العبارةُ حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟

الجملة الأولى من العبارة حقيقة؛ لأنه يمكن إثباتها بتتبع الصفات السائدة والمتنحية، أما الجملة الثانية فهي رأي؛ لأنه يعبر عن ما يفضله الشخص دون أن يستند إلى حقيقة.

نشاط

الصفاتُ المَوروثةُ في الذُّرَة

كلُّ حبةِ ذُرَةٍ هيَ بَذرةٌ مُنفصلةٌ انتقلتْ إليها الصفاتُ الوراثيةُ، كاللونِ مَثلًا، من النَّبتةِ الأمِّ.

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى كُوزِ الذُّرةِ. ماذا ألاحظُ؟

٢ أعُدُّ الحبوبَ الأرجوانيةَ في كُوزِ الذرةِ، وأسجِّلُ عَددَها.

٣ أعدُّ الحبوبَ الصفراءَ، وأسجلُ عَددَها.

٤ **أُفسِّرُ البياناتِ.** أي لونٍ عددُ حبوبِه أكبرُ؟

عدد الحبوب الصفراء أكبر من عدد الحبوب الأرجوانية.

٥ هلْ صفةُ الحبوبِ الأرجوانيةِ سائدةٌ أم مُتنحيةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

صفة الحبوب الأرجوانية صفة متنحية لأنها تظهر بعدد أقل من الحبوب الصفراء السائدة التي تحجب ظهور الصفة المتنحية.

التّفْكيرُ النّاقِدُ: إذا كانَ لديَّ زهرةٌ حمراءُ فهلْ يُمكنُني معرفةُ لونِ الأزهارِ التي ستنتجُ عنها؟ أفسرُ إجابتي.

لا؛ لأنه لابد من معرفة صفات كلا من الأبوين.

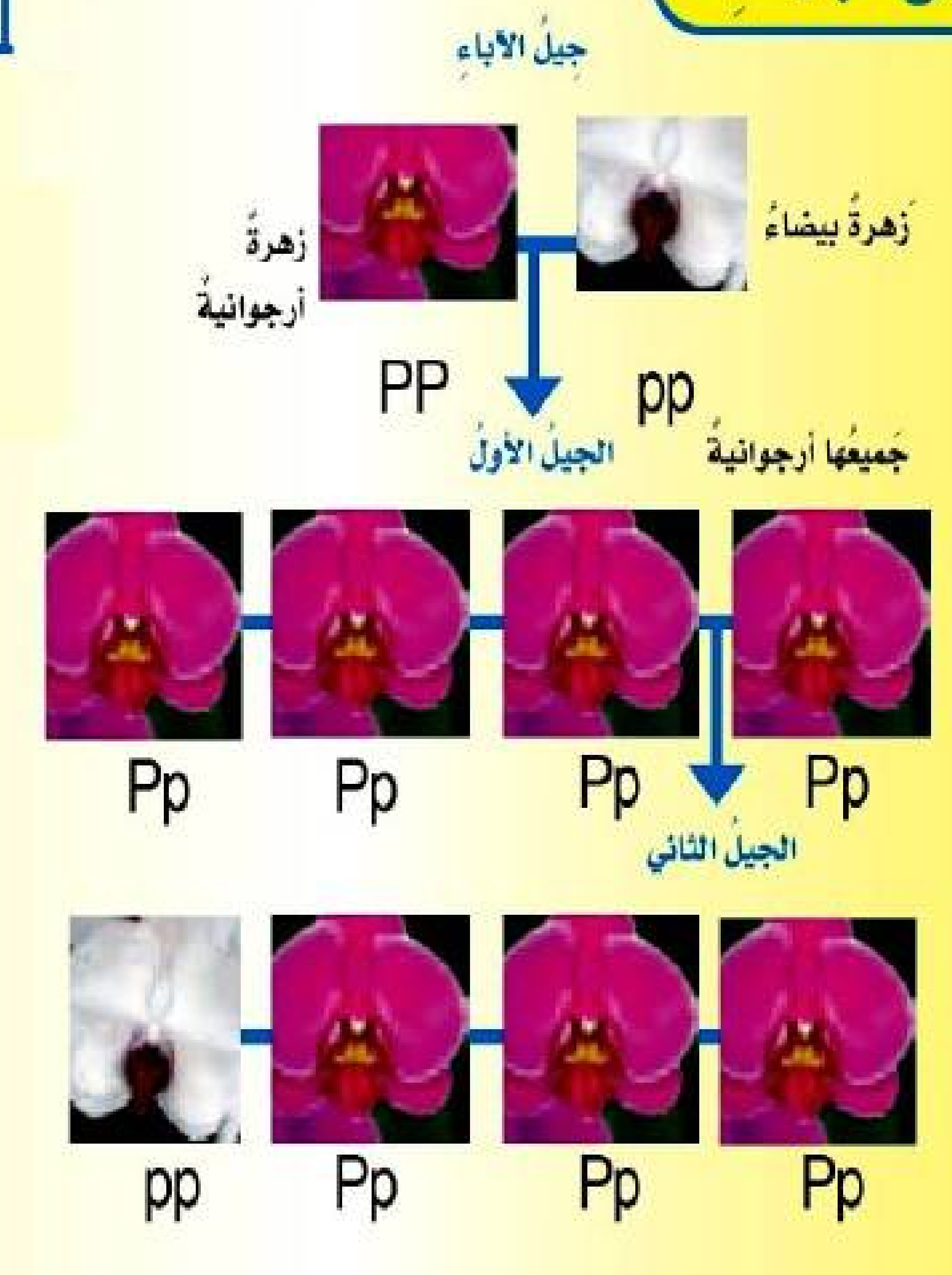
أقرأُ الشكلَ

لماذا مُثلتِ الأزهارُ الأرجوانيةُ في الجيلِ الأولِ بالحُروفِ Pp؟

إرْشادٌ: ما شكلَا الصفةِ التي يَمتلِكُها الآباءُ؟

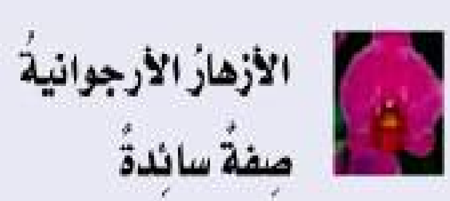
لأنها اكتسبت جين الصفة الأرجوانية من أحد الأبوين والذي يرمز إليه بالرمز P كما اكتسبت جين الصفة المتنحية للزهرة البيضاء والتي يرمز لها بالرمز p.

تلقيحُ البازِلاءِ





الأزهارُ البيضاءُ
صِفةٌ مُتنحيةٌ



الأزهارُ الأرجوانيةُ
صِفةٌ سائِدةٌ

الشرحُ والتفسيرُ

كيفَ نتتبَّعُ الصفاتِ الوراثيةَ؟

بَعضُ الصِّفاتِ التي تَحكُمُها الجِيناتُ يَسْهلُ رُؤيتُها، ومنها لونُ الشَّعرِ. وهناكَ صِفاتٌ أُخْرى تَحكُمُها الجيناتُ لا يُمكنُكَ رُؤيتُها؛ فبعضُ الأفرادِ يحملونَ صِفاتٍ غيرَ ظاهِرةٍ. فكيفَ يُمكنُ مثلاً لوالِدينِ لَديهما غَمّازاتٌ أنْ ينجبَا طِفلًا ليسَ لَه غَمّازاتٌ؟ يُمكنُكَ معرفةُ الإجابةِ عنْ هذا السؤالِ باستخدامِ **مُخطَّطِ السُّلالةِ**، وهوَ مُخطَّطٌ يُستعملُ لِتتبُّعِ الصِّفاتِ في العائِلةِ، ودراسةِ الأنماطِ الوِراثيةِ.

ويُظهِرُ المُخطّطُ الآباءَ والأبناءَ، وتربطُ الخُطوطُ الأُفقيةُ الآباءَ معًا. أمّا الخُطوطُ العموديةُ فتربطُ الآباءَ بالأبناءِ. كما يُرمزُ إلى الذكورِ في المُخطّطِ بالمُربعاتِ، ويُرمزُ إلى الإناثِ بالدوائرِ. وفي المُخطّطِ التالي تمثّلُ المربعاتُ والدوائرُ الملونةُ الأفرادَ الذين تظهر عليهم الصفاتِ السائدةَ وتُمثِّلُ المربعاتُ والدوائرُ ذاتُ الخلفيةِ البيضاءِ الأفرادَ الذين تظهر عليهم الصفاتِ المتنحيةَ.

يُمكنُكَ رؤيةُ أنَّ كِلا الأبوينِ لهُ غَمّازاتٌ، ولكنَّهما يَحملانِ جينَ الصفةِ المُتنحّيةِ. **والحامِلُ للصفةِ** هوَ الشخصُ الذي ورثَ جِينَ الصفةِ ولكنَّ الصفةَ لا تَظهرُ عليهِ شكليًا.

أختبرُ نفسي

حقيقةٌ أمْ رَأيٌ. أُعطي حَقيقةً ورأيًا حولَ مخطّطِ السلالةِ.

حقيقة: مخطط السلالة يوضح الأنماط الوراثية للصفات المختلفة.

رأي: مخطط السلالة هو وسيلة جيدة لتتبع الصفات الوراثية.

التفكيرُ الناقدُ. في المُخطّط أدناهُ، هلْ يمكنُ لشخصٍ بدونِ غمّازاتٍ أنْ يُنجِبَ أطفالاً بِغمّازاتٍ؟

نعم؛ يمكن إذا كان أحد الأبوين له غمازات والآخر ليس له غمازات فإنهم من الممكن أن ينجبوا أطفال لهم غمازات.

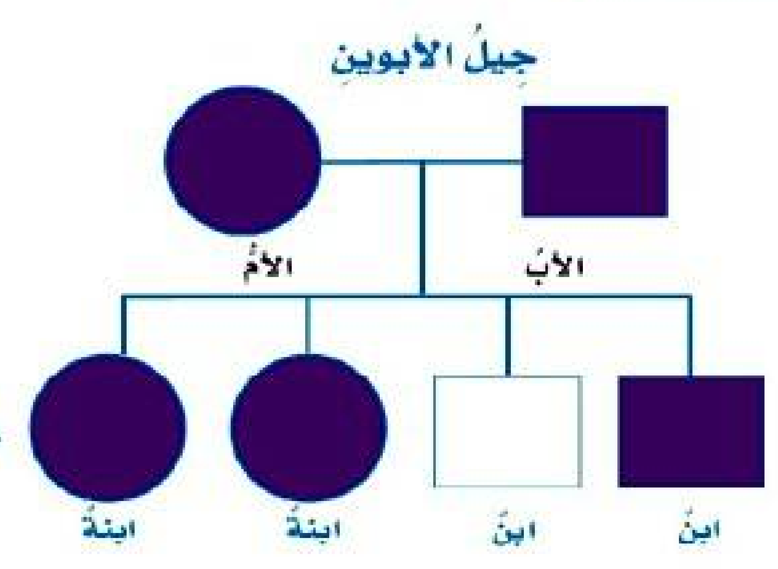
اقرأُ الصورةَ

أيُّ الأبناءِ ليسَ له غَمّازاتٌ؟

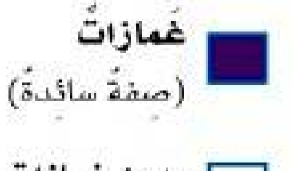
إرْشادٌ: ماذا يُمثّلُ اللونُ البنفسجيُّ؟

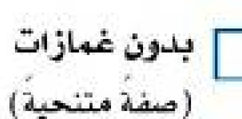
لابن الثاني الذي يمثل بالمربع غير المظلل ليس له غمازات.

مُخطّطُ السلالةِ






غمّازاتٌ
(صفةٌ سائدةٌ)


بدون غمازات
(صفةٌ متنحيةٌ)



مراجعة الدرس

ملخّصٌ مصوّرٌ

الوراثةُ هي انتقالُ الصّفاتِ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ.

وَجدَ مندلُ أنّ الصّفاتِ السائدةَ تَمْنَعُ الصّفاتِ المتنحيةَ منَ الظّهورِ.

حاملُو الصفاتِ يمكنُهم نقلُ جيناتِ الصفةِ إلى أبنائِهم على الرغمِ منْ أنّ الصفةَ لا تظهرُ عليهِم. ويُساعدُنا مُخطّطُ السُّلالةِ على دراسةِ أنماطِ الوراثةِ.

المَطْوِيّاتُ أنظّمُ أفكاري

أعملُ مطويّةً كالمبيّنةِ في الشكلِ ألخّصُ فيها ما تعلّمْتُه عنِ الصفاتِ والوراثةِ. وأذكرُ حقيقةً عنْ كلِّ موضوعٍ.



أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

١ المُفرداتُ تتحكّمُ في الصفاتِ تَراكيبُ في الخليةِ تُسمّى **الجينات**.

٢ حقيقةٌ أمْ رأيٌ، يَدّعي زَميلي أنّه بالتدريبِ يُمكنُ لأيِّ شَخصٍ أنْ يَثنيَ لسانَه. فهلْ هذِه حقيقةٌ أمْ رأيٌ؟ أُفسّرُ إجابتي.

حقيقة	رأي
اللسان القادر على الأنثناء صفة موروثة تحكمها الجينات.	تصبح القدرة على ثني اللسان أمرا سهلا بالممارسة.

٣ التفكيرُ الناقدُ. لماذا ينصحُ الأطباءُ بأنْ يخضعَ حاملو جيناتِ المرضِ للفحوصاتِ قبلَ أن يتزوجوا؟

يمكن لحامل الصفة إنجاب الأبناء دون خوف ما لم يتم التزاوج مع شخص آخر حامل للصفة ففي هذه الحالة يمكن إنجاب أطفال لجين المرض أو مرضى وهذا ما يكشفه الفحص الطبي.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

جيناتُ الإنسانِ

يحتوي المشيجُ المذكّرُ أو المؤنثُ في الإنسانِ على ٢٠٠٠٠ جينٍ تقريبًا محمولةٍ على ٢٣ كروموسومًا مختلفًا. ما عددُ الجيناتِ التي يحملُها كلُّ كروموسومٍ؟

عدد الجينات التي يحملها كل كروموسوم = ٢٠٠٠٠ ÷ ٢٣ = ٨٦٩,٥٧ ≈ ٨٧٠ جين.

مراجعة الدرس

أفكّرُ وأتحدّثُ وأكتبُ

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** العواملُ التي وصفَها مندلُ وتتحكّمُ في صفاتِ المخلوقاتِ الحيّةِ هي:

أ. الجيناتُ   ب. الصفةُ المتنحيةُ
جـ. الصفةُ السائدةُ   د. الصفةُ المكتسبةُ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** أيٌّ ممّا يلي سُلوكٌ مكتسَبٌ؟

أ. بناءُ الطائرِ عشَّهُ.   ب. نسجُ العنكبوتِ شبكتَهُ.
جـ. لعبُ الدلفينِ بالكرةِ   د. تَنفُّسُ الطفلِ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ تنتقلُ الصفاتُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ؟

- **تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق الوراثة.**
- **توصّل مندل إلى أن الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء خلال عملية التكاثر. وأن كل صفة موروثة يتحكم فيها عاملان؛ عامل من الأب، وآخر من الأم يسمّان الجينات. ويحتوي الجين على المعلومات الكيميائية للصفة الموروثة. وتُخزّن الجينات على الكروموسومات.**
- **توصّل مندل إلى أن كل صفة لها شكل سائد وشكل متنح. والصفة السائدة تمنع صفة أخرى من الظهور. أما الصفة المتنحية فهي صفة تحجبها صفة سائدة.**

مراجعة الدرس

العُلُومُ وَالصِّحَّةُ

الأمراضُ الوراثيةُ

أبحثُ في بعضِ الأمراضِ الوراثيـةِ مثلِ الهيموفيليا، وأكتبُ تقريرًا عن المرضِ، وأعراضِه، ونتائجِه وطريقةِ الوقايةِ منهُ.

- **الهيموفيليا: مرض وراثي يمنع الدم من التجلط أو التخثر وعادة ما ينزف دم المصاب بشكل مرتفع؛ لأن دمه يتجلط ببطء شديد ومعظم الذين يصابون بهذا المرض من الرجال.**
- **العامل الوراثي ينتقل من الأم إلى الابن الذكر ولا ينتقل من الأب إلى الابن ولكن إلى الابنة التي تورثها لأبنائها الذكور ولا يظهر عليها أعراض المرض.**
- **وتبدأ الأعراض في الظهور بحدوث نزف ويستمر النزف لبضع ساعات أو أيام وعندما يبدأ الطفل في الحبو أو المشي تحدث كدمات زرقاء متكررة وقد يحدث نزيف في المفاصل خاصة الركبتين مما يجعل المصاب يعاني بعد ذلك من تليف وتيبس وضعف في العضلات ويصبح بعد سنوات قليلة طفلًا معاقًا.**

طرق الوقاية منه:

- **عمل الفحوصات الطبية قبل الزواج.**
- **وهناك العلاج الوقائي عن طريق حقن الطفل المريض كل ٤٨ ساعة بمعاملات التجلط**
- **وأفضل ما يعالج به مريض الهيموفيليا هو العلاج بالجينات مرة واحدة فتكفيه لمدة عام.**

كتابةٌ علميةٌ

تحسينُ المنتجاتِ الزراعيةِ

يجدُ المزارعونَ عندَ جمعِ محاصيلِهم أنّ بعضَ النباتاتِ تحملُ صفاتٍ؛ يرغبونَ في زيادتِها؛ لزيادةِ قيمةِ المحاصيلِ، كما يجدونَ في بعضِ المحاصيلِ صفاتٍ يعملونَ على التخلصِ منْها. ويظهرُ التنوُّعُ في الصفاتِ عندَ حدوثِ تلقيحٍ بينَ أفرادٍ منْ نباتٍ يحملونَ جيناتِ صفاتٍ سائدةٍ، وأفرادٍ آخرينَ من النباتِ نفسِه يحملونَ جيناتِ صفاتٍ متنحيةٍ؛ حيثُ يتمُّ تركيزُ الصفاتِ المرغوبةِ في النباتاتِ بعمليةٍ خاصةٍ تجمعُ بينَ صفاتٍ مرغوبةٍ من كلٍّ من النبتةِ الأمِّ والنبتةِ الأبِ.



تُنزعُ شرابةُ الذرةِ منْ أحدِ السلالاتِ لضمانِ حدوثِ التلقيحِ منَ السلالةِ الأخرَى

كيفَ يمكنُ أنْ يقومَ مزارعٌ بتحسينِ صفاتٍ معينةٍ لنباتِ الذرةِ؟

أولًا: يقومُ المزارعُ بزراعةِ هذه النباتاتِ منْ سُلالتيْنِ مختلفتيْنِ. نسمِّي الصفَّ الأولَ (السلالةَ أ) والصفَّ الآخرَ (السلالةَ ب). وبعدَ نحوِ ٥٥ يومًا نجدُ أنَّ كلَّ سلالةٍ منَ النباتِ قد أنتجتْ شُرّابةَ الذرةِ الخاصةِ بها (جزءٌ من نباتِ الذرةِ مسؤولٌ عنْ إنتاجِ حبوبِ اللقاحِ في الجزءِ الذكريّ منَ النباتِ). ثمَّ يقومُ المزارعُ بإزالةِ شُرّابةِ الذرةِ منَ السلالةِ (أ)؛ ليضمنَ تلقيحَ هذهِ النباتاتِ منْ حبوبِ اللقاحِ التي تنتجُها السلالةُ (ب).

في اليومِ ٦٠ يتشكلُ الجزءُ الأنثويُّ منَ الذرةِ، وهي حبيباتٌ على شكلِ صفوفٍ على كوزِ الذرةِ.

الخطوةُ التاليةُ، تُسمى التلقيحَ الخلطيَّ، وهوَ يحدثُ بشكلٍ طبيعيٍّ. حيثُ يتمُّ تحريرُ حبوبِ اللقاحِ منَ السلالةِ (ب) في الهواءِ، فتقعُ على أفرادِ السلالةِ (أ).

وعندَ حصادِ نباتاتِ الذرةِ، يكونُ المحصولُ قدْ حملَ صفاتٍ محسّنةٍ منَ السلالتيْنِ، وتُستخدمُ هذهِ الحبوبُ بذورًا لزراعةِ محاصيلِ الذرةِ المحسّنةِ في المواسمِ التاليةِ.



أكتبُ عنْ

الكتابة التوضيحية

أختارُ محصولًا سواءٌ أكانَ منَ الفواكهِ أم منَ أزهارٍ فيها بعضُ الصفاتِ المرغوبةِ، وأكتبُ تقريرًا أوضح فيه كيفَ يمكنُ زيادةُ هذهِ الصفاتِ في المحصولِ.

الكتابةُ التوضيحيةُ

الكتابةُ التوضيحيةُ الجيدةُ

- تُعطِي معلوماتٍ توضِّحُ العمليةَ.
- تَعرِضُ الخطواتِ التي نظِّمتْ بطريقةٍ منطقيةٍ.
- تُعطي تفاصيلَ واضحةً سهلةَ المتابعةِ.
- تَربطُ الكلماتِ بالمكانِ والزمانِ؛ لجعلِ العمليةِ واضحةً.

مراجعةُ الفصلِ الثانِي

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



الدَّرْسُ الأوَّلُ: تتكاثرُ الخلايَا بوساطةِ الانقسامِ الخلويِّ.



الدَّرْسُ الثاني: تتحكَّمُ الصفاتُ التي تَنتقلُ منَ الآباءِ إلى الأبناءِ في شكلِ الأبناءِ وسُلوكِهم.

المَطْويّاتُ: أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقوّاةٍ. وأستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلَّمْتُهُ في هذا الفصلِ.



المفـــردات

أُكْمِلُ كُلًّا منَ الجُملِ التاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

- صفةً سائدةً
- الجين
- الخليةُ المخصبةُ
- الانقسام المنصَف
- دورةُ الخليةِ
- الوراثةَ

١ انتقالُ الصِّفاتِ مِنْ جيلٍ إلى آخرَ يُسمَّى .... الوراثةَ.

٢ ينتجُ عنْ الانقسام المنصف أربعُ خلايا جديدةٍ.

٣ تُحمَلُ المعلوماتُ الكيميائيةُ للصفةِ المَوروثةِ على .... الجين.

٤ الصِفةُ الوراثيةُ التي تَمنَعُ صِفةً أُخرى منَ الظهورِ تُسمَّى .... صفةً سائدةً.

٥ .... دورةُ الخليةِ عمليةٌ مستمرةٌ منَ النموِّ والانقسامِ لإنتاجِ خلايا جديدةٍ وتعويضِ الخلايا الميتةِ.

٦ .... الخليةُ المخصبةُ تَنتجُ عنِ اتحادِ مشيجٍ مذكَّرٍ معَ مشيجٍ مؤنّثٍ.

أُجيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التَّاليَةِ:

٧ **التتابعُ.** أصفُ بالترتيبِ أطوارَ الانقسامِ المنصّفِ.

تتضاعف الكروموسومات ثم تصطف في أزواج في حين تبتعد أزواج الكروموسومات عن بعضها فتنقسم الخلية انقساما متساويا. تتابع أطوار الانقسام السابقة دون أن تتضاعف الكروموسومات مرة أخرى فينتج أربع خلايا بكل منها نصف عدد الكروموسومات للخلية الأم.

٨ **الكتابةُ التوضيحيةُ.** أوضّحُ كيفَ ينتجُ عنْ الانقسامِ المتساوي خليتانِ متماثلتانِ وراثيًّا.

- يتم نسخ المادة الوراثية الموجودة في الكروموسومات داخل الخلية قبل أن تنقسم الخلية.
- مع بدء الانقسام المتساوي تقصر الكروموسومات وتتحرك وتصطف على خط استواء الخلية.
- تنفصل الكروموسومات المزدوجة وتتحرك نحو طرفي الخلية المتقابلين.
- يكتمل انقسام الخلية وينتج خليتان تحتويان على نسخ متماثلة من الكروموسوومات التي في كانت في الخلية الأصلية.

صِفاتُ العائلة

الهدفُ: أتعرّفُ الصفاتِ الموروثةَ في عائلتِي أو عائلةِ أحدِ أصدقائِي.

ماذا أعملُ

١. أجمعُ صُورًا تُظْهِرُ ثلاثةَ أجيالٍ في العائلةِ على الأقلِّ. أحاولُ إيجادَ صُورٍ لأكثرَ منْ شخصٍ في كلِّ جيلٍ. وإذا أمكنَ، أختارُ صورًا تظهرُ أشخاصًا أعمارُهم متقاربةٌ.

٢. أنظرُ إلى الصُورِ لأتعرَّفَ الصّفاتِ الجسديةَ التي يَملِكُها كلُّ شَخصٍ.

٣. أَضَعُ الصِّفاتِ المشتركةَ للعائلةِ في قائمةٍ، وأذكرُ مَنْ يشتركُ فيها؟

أُحلِّلُ نَتائِجي

- أُراجعُ صفاتِ الأشخاصِ في الجيلِ الأخيرِ. من أينَ ورِثوا كلًّا منْ هذِهِ الصفاتِ؟

أُجيبُ عَنِ الأَسْئلَةِ التَّاليَةِ:

٩ **ألاحظُ.** كيفَ أرى الخليةَ وأدرسُ مكوناتِهَا؟

إعداد شرائح للخلايا ودراستها تحت المجهر.

١٠ **التفكيرُ الناقدُ.** إذا كانَ للطفلِ أبَـوان يحملانِ الجينَ السائِدَ لعيونٍ بُنيَّةِ اللونِ، فهلْ يكونُ للطفلِ عيونٌ بُنيةٌ أيضًا؟ أفسِّرُ إجابتي.

قد يحمل الطفل لون العيون البني مثل الأبوين، أما إذا كان كلا الأبوين يحملون جين متنحي للون آخر للعيون فإن الطفل قد لا يظهر بعيون بنية اللون.

١١ **أستعملُ الأرقامَ.** ما عددُ خلايا البكتيريا التي تنتجُ عن ٤ خلايا بعدَ انقسامِهَا انقسامًا متساويًا مرةً واحدةً فقطْ؟

٨ خلايا.

١٢ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:** ما العمليتانِ اللتانِ يظهرُهما الشكلُ؟



أ. الإخصابُ والانقسامُ ب. الانتشارُ والبناءُ الضوئيُّ

جـ. النموُّ وانقسام الخلية د. الإخصاب والانقسامُ المنصِّفُ

١٣ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** اكتشفَ مندلُ وجودَ الجيناتِ في خلايا المخلوقاتِ الحيةِ. هلِ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أم خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة صحيحة؛ توصّل مندل إلى أنّ الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء خلال عملية التكاثر. وأنّ كل صفة موروثة يتحكم فيها عاملان؛ عامل من الأب، وآخر من الأم يسمّان الجينات. ويحتوي الجين على المعلومات الكيميائية للصفة الموروثة. وتُخزّن الجينات على الكروموسومات.

١٤ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** تنوعُ الصفاتِ الوراثيةِ يساعدُ أفرادَ النوعِ الواحدِ علَى البقاءِ والتكاثرِ. هلِ هذهِ العبارةُ صحيحةٌ أم خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة؛ تُساعد القدرة على تعلم المهارات المختلفة - وهي صفة مكتسبة - على المحافظة على البقاء والتكاثر، والاستجابة بشكل أفضل للتغيرات التي تحدث في البيئة.

الفِكْرةُ العامَّةُ

١٥ كيفَ تنقلُ المخلوقاتُ الحيةُ الصفاتِ إلى أبنائِها؟

تنقل المخلوقات الحية صفاتها إلى أبنائها بواسطة الجينات عن طريق التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

نموذجُ اختبارٍ

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أيُّ العملياتِ التاليةِ تؤدي إلى انقسامِ الخليةِ إلى خليتيْنِ متطابقتيْنِ؟

أ. الانقسامُ المنصّفُ.

ب. الإخصابُ

ج. الانقسامُ المتساوي.

د. التكاثرُ الجنسيُّ.

٢ أدرسُ الشكلَ التاليَ، وأجيبُ عنِ السؤالِ الذي يليهِ:

الآباءُ	الجيلُ الأولُ	الجيلُ الثاني
أزهارٌ أرجوانيةٌ أزهارٌ بيضاءُ	أزهارٌ أرجوانيةٌ	

إذا كانتْ صفةُ الأزهارِ الأرجوانيةِ سائدةً، فما صفاتُ الأزهارِ التي أتوقّعُ ظهورَها إذا تمّ تلقيحُ أفرادِ الجيلِ الأولِ تلقيحًا ذاتيًّا؟

أ. جميعُها أرجوانيّةٌ.

ب. جميعُها بيضاءُ.

ج. بعضُها أرجوانيٌّ وبعضُها أبيضُ.

د. جميعُها أرجوانيّةٌ فاتحةٌ.

٣ إذا كانَ عددُ الكروموسوماتِ في خلايا الحصانِ ٣٢ كروموسومًا، فما عددُ الكروموسوماتِ في المشيجِ المذكرِ لهذا الحيوانِ؟

أ. ٨

ب. ١٦

ج. ٣٢

د. ٦٤

٤ الخليةُ المخصبةُ تَنتجُ بسببِ:

أ. انقسامِ الخلايا الجنسيةِ.

ب. اندماجِ الخلايا الجنسيةِ.

ج. انقسامِ الخلايا الجسميةِ.

د. اندماجِ الخلايا الجسميةِ.

نموذجُ اختبارٍ

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٥ يبيّنُ الشكلُ التالي دورةَ حياةِ الخليةِ.



ما التغيّراتُ الظاهرةُ في الشكلِ على الخليةِ في أثناءِ دورةِ حياتِها؟ ولماذا لا تستمرُّ الخليةُ في النموِّ؟

- يوضح الشكل نمو الخلية ومن ثم انقسامها لإنتاج خلايا جديدة.
- هناك عوامل متعددة تمنع استمرار نمو الخلية، وتحدّد حجمها. ومن هذه العوامل النسبة بين مساحة الغشاء البلازمي وحجم الخلية. فكل خلية تحتاج إلى الأكسجين والسكر ومواد مغذية أخرى. ويجب أن تتخلص من الفضلات. وهذه المواد يجب أن تمر عبر الغشاء البلازمي.

وكلما نمت الخلية ازداد حجمها، وازدادت كمية المواد التي تحتاج إلى تبادلها مع الوسط الخارجي. لذلك لابد أن يقابل الزيادة في حجم الخلية زيادة في مساحة الغشاء البلازمي. إلا أن الغشاء البلازمي ينمو بمعدل أقل من نمو حجم الخلية، فتصبح مساحة الغشاء غير كافية لحصول الخلية على المواد التي تحتاج إليها، أو لتخلصها من الفضلات التي تنتجها، لذلك تتوقف الخلية عن النمو.

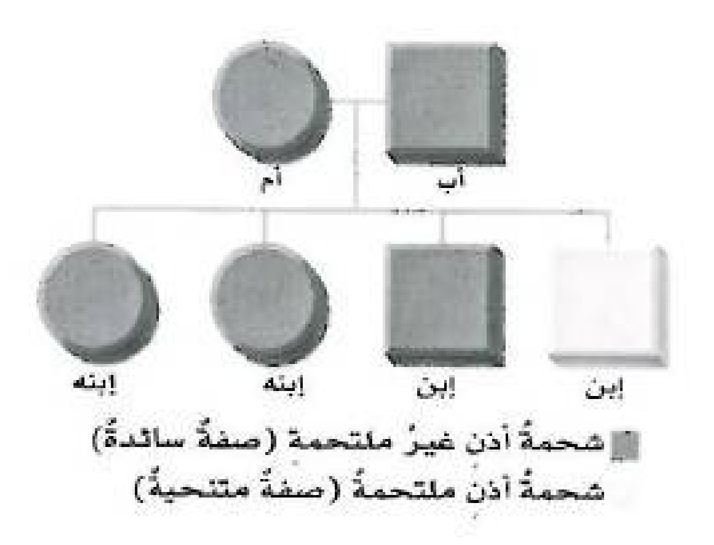
٦ قـامَ مزارعٌ بإجـراءِ عمليةِ تلقيحٍ لنبـاتِ البازلاءِ باسـتخدامِ بذورٍ ملسـاءَ، وعندَ نمـوِّ المحصولِ وجـدَ أن بـذورَ بعـضِ النباتاتِ الناتجـةِ مجعّدةٌ، وبذورَ النباتاتِ الأخرَى ملسـاءُ. كيفَ ظهرتِ البذورُ المجعّدةُ في النباتاتِ؟

صفة البذور المجعدة متنحية، وظهورها في نبات البازلاء على الرغم من أن المزارع استخدم بذور ملساء يدل على أن هذه البذور الملساء كانت هجين أي تحمل جين الصفة السائدة وجين الصفة المتنحية معًا، وعند حدوث عملية التلقيح التقت جينات الصفة المتنحية (البذور المجعدة) فظهرت في الجيل التالي.

أتحقَّقُ منْ فهمي

السؤالُ	المرجعُ	السؤالُ	المرجعُ
١	٥٤	٢	٦٦
٣	٥٦	٤	٥٦
٥	٥٢	٦	٦٦-٦٧
٧	٦٨		

٧ أدرسُ الشكلَ التاليَ، وأجيبُ عنِ السؤالِ الذي يليه:



ما عددُ الأبناءِ الذينَ تظهرُ عليهمْ صفةُ شحمةِ الأذنِ الملتحمةِ، وما عددُ الأبناءِ الذينَ تظهرُ عليهمْ صفةُ شحمةِ الأذنِ غيرِ الملتحمةِ؟ لماذا ظهرَ تنوعٌ في صفاتِ جيلِ الأبناءِ؟ أفسر إجابتي.

عدد الأبناء الذين تظهر عليهم صفة شحمة الأذن الملتحمة = ١

عدد الأبناء الذين تظهر عليهم صفة شحمة الأذن غير الملتحمة = ٣

ظهور الصفة المتنحية (شحمة الأذن الملتحمة) في أحد الأبناء يدل على أن الأبوين حاملين لهذه الصفة المتنحية، ولكنها لم تظهر على الأبوين بسبب حملهما للصفة السائدة (شحمة الأذن غير الملتحمة)، وظهرت في ذلك الابن عندما التقت جينات الصفة المتنحية من الأبوين.